

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LARVAS DE *Argas (Persicargas) miniatus* KOCH, 1844, (IXODOIDEA: ARGASIDAE) EM *Gallus gallus*\*

HUARRISSON A. SANTOS<sup>1</sup>; FERNANDA N. R. EVANGELISTA<sup>2</sup>; JÚLIO T. TAJIRI<sup>3</sup>; MARCOS P. FRANQUE<sup>4</sup>; TIAGO M. DOS SANTOS<sup>5</sup>; CARLOS LUIS MASSARD<sup>6</sup>

**ABSTRACT:-** SANTOS, H.A.; EVANGELISTA, F.N.R.; TAJIRI, J.T.; FRANQUE, M.P.; SANTOS, T.M. DOS; MASSARD, C.L. [Biological aspects of *Argas (Persicargas) miniatus* Kock, 1844, (Ixodoidea; Argasidae) larvae in *Gallus gallus*]. Aspectos biológicos de larvas de *Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844, (Ixodoidea; Argasidae) em *Gallus gallus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p.45-49, 2008. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: huarrisson@yahoo.com.br

The aim of the present study was to describe the biological aspects of larvae of *Argas miniatus* at 27±1°C and 80±5% and in environmental condition. Domestic fowls with age lower than one week were infested with approximately 700 larvae of *A. miniatus* 15 days posthatching. The period of larval fixation varied from 3 to 7 days in four repetitions. Approximately 90% of larvae were recovered in the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> day after attachment. The mean weight increased approximately 81.37 times the initial weight of the unfed larvae. The mean larval mortality in controlled conditions and laboratory environment were 6.35% and 13.97%, respectively. Molting period varied from 4 to 9 days in controlled condition, while in the environment conditions the interval varied from 5 to 15 days. The larval longevity was 120 days, in both conditions. Unfed larvae maintained at 27±1°C and 80±5% and environment condition were capable to attach from 6 to 60 days and 8 to 45 days, respectively.

**KEY WORDS:** *Argas miniatus*, *Gallus gallus*, Larvae, Biology.

### RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi descrever os aspectos biológicos de larvas de *Argas miniatus* em 27±1°C e 80±5% e em condição ambiente de laboratório. Aves domésticas com idade inferior a uma semana foram infestadas com aproximadamente 700 larvas de *A. miniatus* após 15 dias da eclosão. O período de fixação das larvas variou de 3 a 7 dias nas quatro repetições realizadas. Aproximadamente, 90% das larvas ingurgitadas foram recuperadas no 4º e 5º dias após a fixação.

O ganho médio de peso observado foi de aproximadamente 81,37 vezes o peso inicial da larva não alimentada. Os percentuais médios de mortalidade de larvas ingurgitadas, em condições controladas e ambiental de laboratório, foram 6,35% e 13,97%, respectivamente. O período de muda variou de 4 a 9 dias em condição controlada, enquanto em condições não controladas esse intervalo variou de 5 a 15 dias. A longevidade larval foi de 120 dias, em ambas as condições. Larvas não alimentadas mantidas em condições controladas e ambiental de laboratório foram capazes de se fixarem com idade de 6 a 60 dias e 8 a 45 dias de eclodidas, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Argas miniatus*, *Gallus gallus*, larvas, Biologia.

### INTRODUÇÃO

Carrapatos da família Argasidae são ectoparasitas hematófagos de anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Essa família é composta pelos gêneros *Ornithodoros*, *Otobius*, *Antricola*, *Carius* e *Argas*, este último constituído de espécies que parasitam exclusivamente aves domésticas e silvestres, podendo também parasitar quirópteros. Na região neotropical,

\* Sob os auspícios do CNPq e FAPERJ.

<sup>1</sup> Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: huarrisson@yahoo.com.br - bolsista CNPq.

<sup>2</sup> Curso de Graduação em Medicina Veterinária, UFRRJ, - bolsista CNPq.

<sup>3</sup> Médico Veterinário Autônomo.

<sup>4</sup> CPGCV, UFRRJ, BR 465, km 7, Seropédica, RJ 23890-000; bolsista CNPq.

<sup>5</sup> CPGCV, UFRRJ, BR 465, km 7, Seropédica, RJ 23890-000; bolsista CAPES.

<sup>6</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ. BR 465, km 7, Seropédica, 23.890-000, RJ. E-mail: carlosmassard@ufrj.br - bolsista CNPq

são reconhecidas 10 espécies do gênero. No Brasil, *Argas miniatus* Kock (1844) é a única espécie do gênero que ocorre, e tem como hospedeiros aves domésticas (*Gallus gallus*). Não se conhece sobre existência de hospedeiros silvestres de *A. miniatus*. Essa espécie de argásídeo se mantém na natureza, principalmente em pequenas criações domésticas de *Gallus gallus*, e sua importância se deve a perdas na produtividade, sejam decorrentes do hematofagismo, da transmissão de agentes patogênicos, como *Borrelia anserina* (MARCHOUX; SALIMBENI, 1903; LISBOA, 2006) ou por paresia induzida pelas larvas, em aves jovens, conhecida como paralisia por carrapatos “Tick Paralysis” (GOTHE et al., 1979; MAGALHÃES et al., 1989). A ocorrência e a gravidade desse processo patológico depende da quantidade de neurotoxina que é liberada nos tecidos da ave, que ocorre principalmente no final do ingurgitamento das larvas (MANS et al., 2004).

*Argas miniatus* é um carrapato heteroxeno de hábito alimentar noturno. Durante o processo de alimentação, o estágio de larva permanece sobre o hospedeiro durante dias, enquanto as fases ninfais e os adultos realizam seus repastos sanguíneos em poucos minutos. Durante a fase de vida livre, esse carrapato se encontra em abrigos e ninhos de seus hospedeiros, onde realizam muda, ecdise e cópula. Sua ocorrência está restrita às Américas do Sul e Central, mas, somente no Brasil, estudos sobre seus aspectos biológicos foram realizados por Rohr (1909), Magalhães (1979) e Schumaker et al. (1988). Estes autores realizaram seus estudos com amostras originadas dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Atualmente, o crescimento do mercado de produtos orgânicos e as criações extensivas de aves vêm aumentando gradativamente. Esse sistema de criação expõe as aves ao risco de infestação por *A. miniatus*, o que compromete economicamente esse sistema, e também favorece o aumento da população dessa espécie de carrapato. Dessa forma, descrever aspectos da biologia de larvas de *A. miniatus*, ainda não relatados, permitirá o desenvolvimento de programas de controle estratégicos mais eficientes. Este trabalho descreve aspectos biológicos de larvas de *A. miniatus* avaliados sob condições de temperatura e umidade relativa (UR) de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $80 \pm 5\%$  e em condição ambiente de laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção de manutenção de colônia

Uma população de *A. miniatus*, originária de Brasília, DF, Brasil, foi utilizada para estabelecer uma colônia no laboratório de Hemoparasitos e Vetores do Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. A colônia inicial foi mantida em câmara climatizada tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand), à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e UR de  $80 \pm 5\%$ , da qual foram obtidas larvas para a realização deste estudo

### Infestações

Cada ave, com idade de três a dez dias foi infestada com aproximadamente 700 larvas de *A. miniatus* após 15 dias de

eclosão. Foram realizadas quatro infestações em grupos de quatro aves. As aves foram mantidas em gaiolas individuais e alimentadas com ração comercial de crescimento e água *ad libitum*. As larvas foram colocadas sobre as aves que foram envolvidas em um saco de pano, de maneira que o pescoço e a cabeça ficassem expostos através de uma abertura, evitando a dispersão e a retirada das larvas pelo hospedeiro. Em seguida, as aves foram colocadas em caixas de papelão com aberturas cobertas com gaze e algodão, que permitiu a troca de ar com o meio externo e impediu a fuga das larvas. Ao final de 48 horas, o saco de pano foi removido e, a partir desse momento realizadas observações diárias do desprendimento natural das larvas.

### Delineamentos experimentais

Após desprendimento natural, as larvas ingurgitadas foram coletadas do interior da caixa e levadas ao laboratório, onde foram limpas com pincel de cerdas finas, pesadas em balança eletrônica de precisão (0,0001 grama), identificadas e acondicionadas em seringas descartáveis adaptadas, transparentes e adequadas para a observação da ecdise. As seringas foram mantidas em duas condições experimentais; uma à temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 5\%$  (Condição controlada) e outras expostas a condições de temperatura e umidade do ambiente de laboratório (Condição não controlada). Em seguida, procedeu-se à avaliação dos aspectos biológicos referidos abaixo.

### Período de pré-fixação

Período compreendido entre a eclosão e a fixação da larva sobre o hospedeiro.

### Período de fixação

Período entre a fixação e o desprendimento natural da larva.

### Peso das larvas

Grupos de 100 larvas não ingurgitadas foram pesadas, antes da infestação, em balança eletrônica de precisão (0,0001 g). Após o desprendimento natural, as larvas foram novamente pesadas em grupos de cinco (5), obtendo-se o peso médio de cada larva ingurgitada (Tabela 2).

### Percentual de mortalidade de larvas ingurgitadas

Foi calculado dividindo o total de larvas mortas pelo número de larvas desprendidas naturalmente, vezes 100.

### Período de muda

Período compreendido entre o desprendimento até a muda de larva. O período médio foi calculado pela média ponderada.

### Longevidade larval

Período entre a eclosão da primeira larva e a morte da última. Para avaliação desse aspecto biológico, ovos do mes-

mo dia de postura de 72 fêmeas de *A. miniatus* foram separados, a fim de se obter maior homogeneidade na data de eclosão. As larvas eclodidas no mesmo dia foram divididas em grupos de 100, acondicionadas em tubos de seringas descartáveis, totalizando 20 tubos. Dos 20 tubos, 10 foram mantidos em câmara climatizada a  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 5\%$  e os outros 10 tubos em condições não controladas (ambiente). As observações quanto ao ritmo de mortalidade larval foram realizadas a cada 15 dias, até a morte da última larva.

### Capacidade de fixação

Foram realizadas quatro infestações em quatro aves, utilizando-se 100 larvas eclodidas no mesmo dia e mantidas nas duas condições experimentais já mencionadas. As infestações foram realizadas diariamente, desde o primeiro dia da eclosão larval até o início da fixação. A partir dessa data, as infestações foram realizadas a cada 15 dias até a ausência de fixação das larvas sobre o hospedeiro.

### Análise estatística

Os dados referentes à longevidade larval foram submetidos à ANOVA e quando significativos ao teste Tukey em nível de 5% de significância. A capacidade de fixação foi submetida ao teste não paramétrico de Kruskal Wallis ao nível de 5% de significância. Os demais aspectos biológicos foram submetidos à estatística descritiva. Os dados referentes às temperaturas e Umidade Relativa ambientais foram adquiridos na Estação Agroecológica, Pesagro, RJ.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições estudadas as larvas de *A. miniatus* demonstraram aproximadamente um dia para se fixar sobre o hospedeiro. As larvas não se espalham por todo o corpo da ave, fixando-se em aglomerados, formando, dessa forma, um agregado larval nesses locais. Os pontos preferenciais para a fixação foram os lados internos das asas e na parte superior da cabeça. Nesses pontos, houve a formação de hematomas com a liberação de um exudato transparente que desapareceu em poucos dias. Foram observados sinais de apatia e anorexia no hospedeiro nos primeiros dias de fixação das larvas. Sinais de incoordenação motora, flexão ventral das asas e da cabeça foram observados no hospedeiro, quando a maioria das larvas estavam ingurgitadas e próximas ao desprendimento, corroborando os achados relatados por Magalhães et al. (1987), quando estudaram a ocorrência de paralisia em *G. gallus* e *Cairina mochata* ao serem submetidos a infestação experimental com larvas de *A. miniatus*. No gênero *Argas*, as espécies *A. arboreus* Kaiser, Hoogstraal e Kohls; *A. persicus* (Oken); *A. radiatus* Railliet; *A. reflexus* (Fabricius); *A. sanchezii* Duge's, *A. walkerae* Kaiser e Hoogstraal e *A. africanus* Hoogstraal, Kaiser, Walker, Ledger, Converse e Rice já foram reportadas provocando casos de paralisia em aves (GOTHE et al. 1979; MANS et al. 2004).

O período de fixação das larvas variou de 3 a 7 dias, nas quatro repetições realizadas, apresentando dia modal de des-

Tabela 1. Período de fixação larval de *Argas miniatus* alimentados em *Gallus gallus*, no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

Repetições	Desprendimento (dias)				Taxa de Sobrevivência (%)	Temperatura <sup>1</sup> (°C)		
	3	4	5	6		Máx.	Min.	Méd.
I	2,00	137,50	84,25	13,50	5,00	34,61	28,20	23,10
II	3,00	130,25	78,75	16,25	1,50	32,82	27,50	23,20
III	2,75	104,00	61,50	13,50	3,25	26,43	26,40	21,90
IV	6,25	127,00	83,50	15,50	2,00	33,46	27,70	21,20
Média	3,50	124,69	77,00	14,69	2,94	31,83	27,45	22,35

(1) Temperaturas aferidas durante o período de alimentação das larvas de *Argas miniatus*.

prendimento no 4º dia (Tabela 1). O tempo de fixação obtido no presente estudo foi distinto dos observados por Rohr (1909) 2 a 7 dias, Magalhães (1979) 4 a 6 dias e Schumaker et al. (1988) 4 a 7 dias, os quais também estudaram o ciclo biológico de *A. miniatus* utilizando amostras tipicamente brasileiras. No período de estudo, a temperatura média variou de  $23,7^\circ\text{C}$  a  $25,7^\circ\text{C}$ , porém não influenciou no tempo de fixação das larvas sobre o hospedeiro, fato também observado por Rohr (1909) e Magalhães (1979). O período de fixação larval foi influenciado pelo período de jejum da larva e a idade do hospedeiro e, quanto maior o período de jejum e a idade do hospedeiro maior foi o período de fixação. Outros prováveis fatores não estudados no presente trabalho, mas que podem afetar o período de fixação larval são as espécies de aves hospedeiras ou até mesmo a raça. A taxa de sobrevivência larval média foi de 31,83%, variando de 26,43% a 34,61%. Aproximadamente 90% das larvas ingurgitadas de *A. miniatus* foram recuperadas no 4º e 5º dias após a fixação. De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que as maiores taxas de recuperação ocorreram nos períodos de temperaturas mais elevadas (Tabela 1).

O peso médio das larvas obtidas em grupos de 100 indivíduos foi de  $0,94 \pm 0,13\text{mg}$ , atingindo, após o ingurgitamento,  $0,77 \pm 0,1\text{mg}$ , variando nas quatro repetições realizadas de 0,73 a 0,81mg. O ganho médio de peso observado foi de aproximadamente 81,37 vezes o peso inicial da larva não alimentada (Tabela 2). Segundo Rohr (1909), o ganho de peso das larvas de *A. miniatus* pode chegar até 100 vezes o seu peso antes do ingurgitamento. Os percentuais médios de mortali-

Tabela 2. Peso médio de larvas não ingurgitadas, ingurgitadas e ganho médio de peso de larvas de *Argas miniatus*, alimentadas em *Gallus gallus*.

Repetições	Larvas não ingurgitadas		Larvas ingurgitadas		Ganho médio de peso (vezes)
	Grupos de (100 larvas)	Peso (mg) (100 larvas)	Nº de larvas	Peso médio (mg)	
I	16	$0,92 \pm 0,09$	225	$0,74 \pm 0,07$	80,21
II	22	$0,95 \pm 0,15$	255	$0,81 \pm 0,11$	84,79
III	22	$0,94 \pm 0,12$	280	$0,73 \pm 0,11$	78,15
IV	28	$0,96 \pm 0,13$	230	$0,79 \pm 0,10$	82,34
Média	22	$0,94 \pm 0,13$	247,50	$0,77 \pm 0,10$	81,37

Tabela 3. Período médio de muda larval de *Argas miniatus* sob condições de temperatura e umidade relativa de  $27\pm1^\circ\text{C}$  e  $80\pm5\%$  e em condições ambientais de laboratório.

Repetições	27 $\pm$ 1°C e 80 $\pm$ 5% de UR		Ambiente de Laboratório		(°C) e UR (%) Ambiente de Laboratório			
	N	Duração (dias)	N	Duração (dias)	Máx.	Min.	Méd.	UR
I	94	6,26 (4 a 9)	86	9,26 (6 a 15)	28,74	19,09	23,33	71,55
II	113	6,42 (4 a 9)	103	7,78 (5 a 13)	29,78	20,39	24,56	67,77
III	118	6,11 (4 a 8)	104	8,40 (6 a 13)	29,46	20,39	24,38	58,08
IV	104	6,68 (5 a 9)	94	7,03 (5 a 11)	31,13	22,40	26,21	59,09
Média	107,25	6,37 $\pm$ 0,24	96,75	8,12 $\pm$ 0,95	29,78	20,57	24,62	64,12

dade de larvas ingurgitadas, em  $27\pm1^\circ\text{C}$  e  $80\pm5\%$  de UR e em condição ambiente de laboratório, foram 6,35% e 13,97%, respectivamente. Em  $27\pm1^\circ\text{C}$  e  $80\pm5\%$  de UR, o período de muda variou de 4 a 9 dias, com período médio de  $6,37\pm0,24$  dias nas quatro repetições realizadas, enquanto em condições de ambiente de laboratório esse intervalo variou de 5 a 15 dias com média de  $8,12\pm0,95$  dias (Tabela 3). Observou-se que o fenômeno de muda está mais relacionado com a temperatura do que com a UR, porém não se pode descartar a possibilidade de interação entre essas duas variáveis abióticas. Essa interação foi mencionada por Hafez et al. (1971), na qual, em níveis mais elevados de UR e temperatura constante, houve redução no período de muda. No presente estudo, observou-se prolongamento desse período nas menores temperaturas do ambiente de laboratório (Figura 2). O efeito da temperatura, nessa condição, sobre o período de muda larval pode ser mais facilmente percebido quando analisado em relação ao número de larvas que realizaram muda (Figura 1). Um maior número de larvas realizou muda nas temperaturas mais elevadas, corroborando as observações relatadas por Rohr (1909) e Magalhães (1979) para *A. miniatus* e Khalil et al. (1975) para *A. arboreus*.

As larvas de *A. miniatus*, não ingurgitadas sobreviveram por até 120 dias, independentemente da condição experimental a que foram expostas. As larvas expostas à condição de ambiente de laboratório apresentaram ritmo de mortalidade maior, quando comparadas com larvas mantidas em  $27\pm1^\circ\text{C}$  e  $80\pm5\%$  de UR. No período entre o 15° e o 30° dias de jejum,

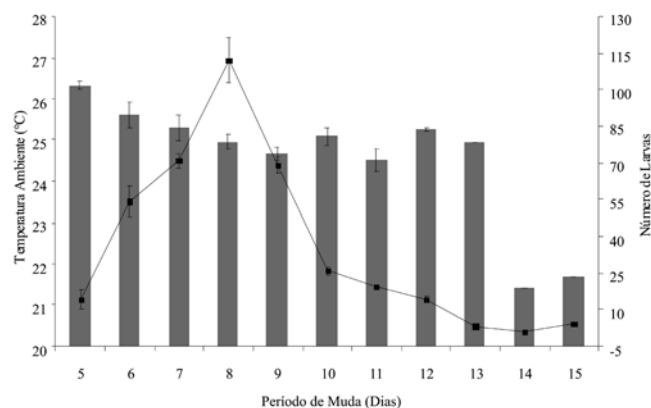


Figura 1. Período de muda larval de *Argas miniatus* sob condições ambientais de laboratório.

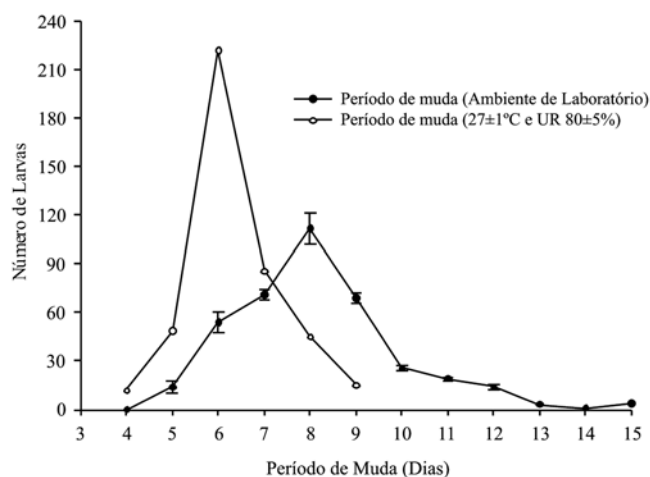


Figura 2. Período de muda larval de *Argas miniatus* sob condições de temperatura e umidade relativa de  $27\pm1^\circ\text{C}$  e  $80\pm5\%$  e em condições ambientais de laboratório.

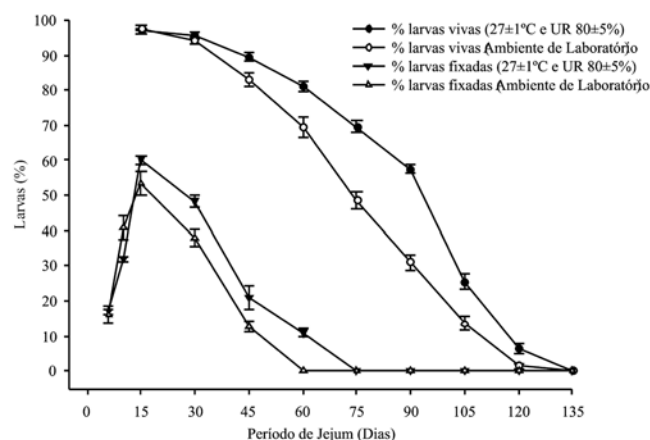


Figura 3. Longevidade e capacidade de fixação larval de *Argas miniatus* sob condições de temperatura e umidade relativa de  $27\pm1^\circ\text{C}$  e  $80\pm5\%$  e em condições ambientais de laboratório.

não houve diferença pelo teste Tukey ( $P>0,05$ ) na mortalidade larval (Figura 3). De acordo com Hafez et al. (1971), em condições laboratoriais, a temperatura é o fator que mais afeta a longevidade larval de *A. (P.) arboreus*, entretanto, em 20%, 40%, 60%, e 85% de UR o período de longevidade larval aumentou com temperaturas mais baixas. Em  $28^\circ\text{C}$  e 75% de umidade relativa, as larvas não alimentadas sobrevivem por 23 a 38 dias. Resultados semelhantes foram obtidos por Khalil et al. (1979), os quais verificaram que, em condições semelhantes, a longevidade larval de *A. persicus* pode chegar a 68 dias. A longevidade larval média de *A. persicus* (KHALIL et al., 1979), *A. arboreus* (HAFEZ et al., 1971) e *A. hermanni* (KHALIL; METWALLY et al., 1974) em condições similares de laboratório, são semelhantes entre si, porém inferiores ao observado para *A. miniatus* no presente estudo. Esse aspecto biológico é de importância epizootiológica na sobrevivência de patógenos que realizam transmissão transestadial, passando da larva para ninfa e da ninfa para o adulto e, desses estágios para aves susceptíveis.



As larvas não alimentadas mantidas a  $27\pm1^{\circ}\text{C}$  e  $80\pm5\%$  de UR e em condições ambientais do laboratório foram capazes de se fixarem sobre seu hospedeiro com períodos de jejum de 6 a 75 dias e de 8 a 60 dias, respectivamente. Observou-se que, nas duas condições estudadas, a maior capacidade de fixação larval ocorreu no 15º dia de jejum, seguida de redução ( $P>0,05$ ) no 30º, 45º, 60º e no 75º dia de jejum até a perda na capacidade de fixação (Figura 3). Kaiser (1966) verificou para *A. arboreus* que os melhores resultados para a fixação das larvas foram obtidos entre o 8º e o 11º dia, após a eclosão larval, e tentativas com idades inferiores a estas não obtiveram sucesso. Da mesma forma, com idades superiores a 11 dias, a capacidade de fixação foi reduzida progressivamente. Segundo Khalil et al. (1979) 60% das larvas de *A. persicus* fixaram-se no período entre o 6º e 13º dia e, após o 20º dia, somente 4% fixaram. Os resultados observados por estes autores são inferiores aos verificados para *A. miniatus*, mostrando que esta espécie de carrapato além de possuir maior longevidade larval, é capaz de se fixar sobre o hospedeiro quando submetida a períodos de jejum prolongados.

De forma geral, as larvas mantidas em  $27\pm1^{\circ}\text{C}$  e  $80\pm5\%$  de UR apresentaram um comportamento uniforme nos aspectos biológicos estudados, tal como foi observado para o período de muda. As larvas mantidas em condição ambiente de laboratório apresentaram variações nos aspectos estudados, podendo ser atribuídas a oscilações climáticas de temperatura e UR que ocorreram durante o período de estudo. Dessa forma, são necessários novos estudos no sentido de estabelecer, de forma mais precisa, o efeito da temperatura e UR sobre os aspectos biológicos de larvas de *A. minatus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOTHE, R.; KUNZE, K.; HOOGSTRAAL, H. The mechanisms of pathogenicity in the ticks paralyses. *Journal of Medical Entomology*, v. 19, n. 5, p. 357-369, 1979.
- HAFEZ, M.; ABDEL-MALEK, A.A.; GUIRGIS, S.S. The subgenus *Persicargas* (Ixodoidea, Argasidae, Argas). Biological studies on the immature stages of *A. (P.) arboreus* Kaiser, Hoogstraal and Khol in Egypt. *Journal of Medical Entomology*, v. 8, n. 7, p. 421-429, 1971.
- HOOGSTRAAL, H.; GUIRGIS, S.S.; KHALIL, G.M.; KAISER, M.N. The subgenus *Persicargas* (IXODOIDEA: ARGASIDAE: ARGAS). The life cycle of *A. (P.) robertsi* population samples from Taiwan, Thailand, Indonesia, Australia, and Sri Lanka, Southeast Asian. *Journal of Tropical Medical Public Health*, v. 6, n. 4, p. 532-539, 1975.
- KAISER, M.N. The Subgenus *Persicargas* (Ixodoidea, Argasidae, Argas). The life cycle of *A. (P.) arboreus*, and a Standardized Rearing Method for Argasid Ticks. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 59, n. 3, p. 496-502, 1966.
- KHALIL, G.M.; METWALLY, S.A. Observation on the subgenus *Argas* (Ixodoidea: Argasidae, Argas). 8. The life cycle of *A. (A.) hermanni*. *Journal of Medical Entomology*, v. 11, n. 1, p. 355-362, 1974.
- KHALIL, G.M. The subgenus *Persicargas* (IXODOIDEA: ARGASIDAE: ARGAS). The life cycle of *A. (P.) persicus* in the laboratory. *Journal of Medical Entomology*, v. 16, n. 3, p. 200-206, 1979.
- LISBOA, R.S. *Estudo da transmissão experimental de Borrelia anserina* (Sakharoff, 1891) por *Argas (Persicargas) miniatus* Kock, 1844 e avaliação comparativa de parâmetros clínicos e hematológicos em *Gallus gallus* Linnaeus, 1758. 2006. 63f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.
- MAGALHÃES, F.E.P.; MASSARD, C.L.; SERRA-FREIRE, N.M. Paralysis in *Gallus gallus* and *Carina moschata* induced by larvae of *Argas (Persicargas) miniatus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 7, n. 2, p. 47-49, 1987.
- MAGALHÃES, F.E.P. *Novos Aspectos Morfológicos, Biológicos e Tóxicos de Argas (Persicargas) miniatus* Koch, 1844 (Ixodoidea, Argasidae) no Estado do Rio de Janeiro. 1979. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1979.
- MANS, B.J.; GOTHE, R.; NEITZ, W.H. Biochemical perspectives on paralysis and other forms of toxicoses caused by ticks. *Parasitology*, v. 129, n. 1, p. 95-111, 2004.
- MARCHOUX, E.; SALIMBENI, A. La spirillose des poules. *Annales de l'Institut Pasteur Lille*, v. 17, n. 1, p. 569-580, 1903.
- MEDLEY J. G; AHRENS, E. Life history and bionomics of two American species of fowl ticks (IXODOIDEA, ARGASIDAE, ARGAS) of the subgenus *Persicargas*. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 63, n. 6, p. 1591-1594, 1970.
- ROHR, C.J. *Estudo sobre Ixodidas do Brasil*. Instituto Oswaldo Cruz, Ed. Rio de Janeiro: Gomes, Irmão & C. 1909. 226p.
- SAKHAROFF, M.N. *Spirochaeta anserina* et la septicémie des oies. *Annales de l'Institut Pasteur Lille*, v. 5, n. 6, p. 564-566, 1891.
- SCHUMAKER, T.T.S.; OBA, M.S.P. Aspectos Morfo-biológicos de *Argas (Persicargas) miniatus*. Koch, 1844 (Ixodoidea, Argasidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 32, n. 2, p. 161-173, 1988.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.